Lane Medical Library

DIE GEWICHTSZUNAHME VON NEUGEBORENEN

INFOLGE POSTNATALER TRANSFUSION

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

HAMBURGISCHEN UNIVERSITÄT

VORGELEGT VON

ANNEMARIE ALLMELING

NEW YORK ACADEMY OF MEDICINE
MAR -5 1931
LIBRARY

1 9 3 0

JOHANN AMBROSIUS BARTH IN LEIPZIG

Sonderdruck aus dem „Zentralblatt für Gynäkologie“
54. Jahrgang. Nr. 14. 1930

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig

Referent:
Prof. Dr. Heynemann

30DE#01A.

Die Gewichtszunahme von Neugeborenen infolge postnataler Transfusion.

In einer Arbeit «Über das Zustandekommen und die Bedeutung der postnatalen Transfusion« gibt Köstlin (1) eine Übersicht über die bis 1898 erschienene Literatur, die sich mit den Zirkulationsverhältnissen in der Nabelschnur, mit dem günstigsten Zeitpunkt der Abnabelung, mit dem Zustandekommen des Icterus neonatorum und auch mit der Gewichtszunahme der Kinder unmittelbar post partum durch die von Schücking so bezeichnete »postnatale Transfusion« befaßt. Außerdem berichtet Köstlin über eigene Versuche, die er zur Klärung dieser Fragen angestellt hat.

Die am häufigsten geübten Methoden zur Bestimmung der Reserveblutmenge = der Menge Blutes, die nach Geburt des Kindes diesem noch zugeführt wird, sind folgende:

1) Es wurde sofort post partum abgenabelt und die nach Durchtrennung der Nabelschnur aus dem placentaren Ende ausfließende Blutmenge gemessen.

2) Sofort post partum wurden die noch nicht abgenabelten Kinder auf eine Wage gelegt, und nun wurde die Gewichtszunahme festgestellt.

3) Man bestimmte den Blutgehalt von Placenten früh und spät abgenabelter Kinder und zog aus der Differenz der erhaltenen Werte Schlüsse auf die Reserveblutmenge.

Die Resultate, die mit diesen verschiedenen Methoden erzielt wurden, variierten stark. Es seien hier nur einige Werte aufgeführt. (Weiter ausführliche Angaben bei Köstlin.)

Budin (2) erhielt bei sofortiger Abnabelung 100 ccm Blut, das spontan aus dem placentaren Ende der Nabelschnur ausfloß.

Schücking (3) stellte Wägungen während der Nachgeburtsperiode an und fand Zunahmen von 30—100 g (5 Fälle), während bei Durchtrennung der Nabelschnur unmittelbar post partum 70—148 g Blut abflossen.

Eine durchschnittliche Zunahme von 62,3 g (10—120 g) erhielt Hofmeier (4) bei 32 Fällen.

Köstlin's (5) Untersuchungen hierüber ergaben folgendes: Sofort nach Geburt des Kindes wurden Wägungen angestellt bei Kindern von 30 Erst- und 30 Mehrgebärenden. Es wurden bei Erstgebärenden Zunahmen von 0—130 g, bei Mehrgebärenden solche von 0—80 g beobachtet. Die Zunahme ging dem Körpergewicht der Kinder weitgehend parallel und war bei Kindern von Erstgebärenden größer als bei denen von Mehrgebärenden.

Ebenfalls stellte Köstlin die bei Durchtrennung der Nabelschnur sofort post partum spontan aus dem placentaren Ende abfließende Menge Blutes fest. Er erhielt bei Erstgebärenden 10—152 g, bei Mehrgebärenden 5—115 g.

Gewichtsabnahmen, die zuweilen beim Beginne der Wägung beobachtet worden sind, erklärt Köstlin so, daß er annimmt, daß bei erhaltener Pulsation durch die Nabelvene nicht so viel Blut zufließt als gleichzeitig durch die Nabelarterien abfließt.

Über das Zustandekommen der postnatalen Transfusion gehen die Ansichten sehr auseinander. Von vielen Autoren, insbesondere französischen [Budin, Hélot (6)] wird als Ursache eine Aspiration des Blutes bei Ingangkommen der kindlichen Atmung ausgesprochen. Ein Beweis für diese Annahme wird nicht erbracht.

Schücking vertritt die Ansicht, daß der intrauterine Druck, daneben der negative Druck im Thorax, die Ursache für die postnatale Transfusion darstellen.

Hofmeier nimmt an, daß die postnatale Transfusion durch Druck auf die Placenta zustande kommt.

Köstlin lehnt auf Grund seiner Versuche die Aspirationstheorie völlig ab. Er setzt eine vis a tergo voraus, lehnt aber Nachgeburtswehen und Druck auf die Placenta als Ursache ab; jedenfalls spricht er diesen Faktoren nur eine unterstützende Rolle zu. Seine Ansicht geht dahin, daß durch die Uteruskontraktionen während der Geburt Blut aus dem mütterlichen Teile der Placenta in den kindlichen gepreßt wird, und daß dadurch eine Drucksteigerung in den kindlichen Placentagefäßen entsteht.

Köstlin nimmt nun an, daß während der Austreibungszeit der Druck in diesen Gefäßen immer mehr steigt, und daß nach Geburt des Kindes ein Ausgleich mit den übrigen Gefäßen des kindlichen Organismus stattfindet. Er glaubt also, daß eine starke Blutüberfüllung und Drucksteigerung in den kindlichen Placentagefäßen

die Ursache für die nostnatale Transfusion darstellen. Auf Grund dieser Theorie erklärt Köstlin auch die größte Zunahme unmittelbar nach der Geburt, wo der Uterus sich im Erschlaffungszustand befindet, wo die Druckdifferenz jedoch am größten sein soll. Die Überführung von Blut in den kindlichen Organismus findet so lange statt, bis ein Ausgleich zwischen Placentagefäßen und Körpergefäßen geschaffen ist. Einen Beweis für seine Hypothese erbringt Köstlin nicht.

Da kindlicher und mütterlicher Kreislauf völlig getrennt sind, und da ein Stoffaustausch in der Placenta in der Hauptsache durch Diffusion stattfindet, ist die Anschauung Köstlin's, wonach mütterliches Blut in die kindlichen Gefäße übertreten soll, unbedingt als irrig anzusehen.

Nachdem also gegen Ende des vorigen Jahrhunderts ausgiebige Untersuchungen über die postnatale Transfusion angestellt worden waren, berichtet erst 1924 Kobes (7) in einer Dissertation »Untersuchungen über das Reserveblut und seinen Einfluß auf das Blutbild der Neugeborenen« über Wägungen, die er in der Stoeckel'schen Klinik bei 21 Kindern ausgeführt hat, um die Reserveblutmenge zu bestimmen. Kobes bediente sich einer in gleicher Höhe mit der Gebärenden aufgestellten Babywage, legte unmittelbar post partum das Kind auf diese Wage und stellte möglichst schnell, ohne Unterbrechung der Zirkulation in der Nabelschnur, das Anfangsgewicht des Kindes fest. In bestimmten Zeitabständen, ½ bis 1 Minute, wurde das Gewicht abgelesen, und zwar bis zum Aufhören der Pulsation in der Nabelschnur. Die Resultate waren folgende: Es fließen im Mittel 45,71 g Blut über. Die Gewichtszunahme ist bei Erstgebärenden proportional dem Anfangsgewicht der Kinder. Bei Mehrgebärenden war wegen einer zu geringen Anzahl beobachteter Fälle eine Gesetzmäßigkeit nicht zu erkennen. Der Mittelwert des Restblutes = der Menge Blutes, die bei Abnabelung des Kindes nach Aufhören der Pulsation spontan aus dem placentaren Ende der Nabelschnur floß, betrug 19,95 ccm.

Die Resultate der bisher angestellten Untersuchungen über die Menge des nach der Geburt in das Kind überfließenden Blutes gehen sehr auseinander. Dies mag einerseits an einer zu geringen Anzahl untersuchter Fälle, andererseits an verschieden langer Beobachtungsdauer, teils mit, teils ohne zeitweilige Unterbrechung der Zirkulation in der Nabelschnur, vor allen Dingen aber daran liegen, daß unter zum Teil durchaus unphysiologischen Verhältnissen (Ausdrücken und Hochhalten der Placenta) und unter anderen nicht einwandfreien Versuchsbedingungen gearbeitet wurde. Daher war es von Interesse, einmal bei einer größeren Anzahl von Fällen unter möglichst einwandfreien Versuchsbedingungen die Menge des postnatal transfundierten Reserveblutes zu bestimmen. Letztere kann eine sehr beträchtliche sein. Auch sei schon jetzt betont, daß die Zirkulation in der Nabelschnur mit dem Aufhören der sicht- und fühlbaren Pulsation noch keineswegs erloschen ist. Wie aus den angestellten Versuchen hervorgeht, kommt es auch nachher noch zuweilen zu einer nicht gering zu nennenden Gewichtszunahme des Kindes.

Auf Vorschlag von Haselhorst, der sich schon früher (8) mit solchen Wägungen befaßt hat, wurde folgende Versuchsanordnung gewählt: Neben dem Bette der Gebärenden in gleicher Höhe war eine sogenannte Tafelwage mit Gewichtsskala aufgestellt. (Es wurde benutzt eine »Tafel- und Neigungswage« der »Seca«-Wagenfabrik. Skalenlänge 27 cm für 1000 g; Höchstbelastung 10 kg.) Diese Wage war für die Versuche sehr geeignet, da einerseits kleinste Gewichtsveränderungen angezeigt wurden, und da andererseits die Wage sehr schnell wieder ausbalanciert war, so daß eine dauernde, genaue Ablesung des jeweiligen Gewichtes

mühelos möglich war. Um auch bei kurzer Nabelschnur eine Wägung zu ermöglichen, fanden die Geburten in Seitenlage statt. Unmittelbar nach der Geburt des Kindes wurde die Nabelschnur etwa 10 cm vom kindlichen Nabel entfernt mit einem weichen Gummischlauch von etwa 4 mm Durchmesser einmal umwunden und die Schleife des Gummischlauches mit einer feinen Kocher'schen Klemme erfaßt. Es kam darauf an, daß die Zirkulation in der Nabelschnur sofort unterbrochen wurde, da nach früheren und auch jetzt bei den Wägungen gemachten Beobachtungen eine große Menge des Reserveblutes bereits in den ersten 20 bis 30 Sekunden post partum überfließt. Deshalb wurde auch auf Untersuchungen ohne Unterbrechung der Zirkulation in der Nabelschnur verzichtet, da es unmöglich ist, innerhalb weniger Sekunden eine Wage genau einzustellen, und da man infolgedessen zu niedrige Werte erhalten würde. — Das Kind wurde sodann auf die Wage gelegt, das Anfangsgewicht bestimmt und hierauf die Klemme abgenommen. Es wurden dauernd auf der Skala die Gewichtsschwankungen beobachtet und in Abständen von 1 Minute das jeweilige Gewicht aufgeschrieben. Es hat sich gezeigt, daß in kürzerer Zeit wesentliche Gewichtsschwankungen nicht vorkamen, und daß Maximum und Minimum auf jeden Fall bei diesem Zeitabstand erfaßt wurden. Die Beobachtung wurde so lange fortgesetzt, bis die Nabelschnurgefäße völlig kontrahiert waren und mindestens 5 Minuten lang das Gewicht konstant blieb, man also mit größter Wahrscheinlichkeit damit rechnen konnte, daß der Placentakreislauf völlig ausgeschaltet war. Sodann wurde abgenabelt und die Restblutmenge gemessen.

Die Beobachtung erstreckte sich außerdem auf das Verhalten des Kindes, des Uterus und besonders auf den Zustand der Nabelschnur.

Es ist zu bemerken, daß nur einwandfreie Fälle verwertet wurden: So wurden solche ausgeschaltet, wo bei Umschlingung der Nabelschnur diese sehr stark gezerrt worden war, außerdem einige, wo wegen zu kurzer Nabelschnur trotz Seitenlage der Gebärenden eine genaue Wägung unmöglich war. Eine Auswahl der Fälle wurde nicht getroffen, sondern bei jeder Geburt unter normalen Verhältnissen wurde die Wägung vorgenommen. Es wurde besonders darauf geachtet, daß die Nabelschnur nicht angespannt war, so daß strampelnde Bewegungen des Kindes nicht zu einer Zerrung derselben führen konnten.

Unter diesen Voraussetzungen ist die Anordnung des Versuches wohl als einwandfrei zu bezeichnen. Die Unterbrechung der Zirkulation in der Nabelschnur stellt natürlich etwas Unphysiologisches dar, aber da im allgemeinen die Pulsation sich gleich nach Abnehmen des Schlauches wiederherstellte und zum Teil bis zu 22 und 25 Minuten anhielt, ist die durch die schonende, kurzdauernde Kompression hervorgerufene Schädigung als relativ gering anzusehen.

Die Resultate der an 100 Kindern vorgenommenen Wägungen wurden in Tabellenform zusammengestellt. Es sei hier nur der Verlauf der Wägung bei 10 daraus ausgewählten Fällen gezeigt. Die Tabelle enthält zunächst das Anfangsgewicht = das Gewicht des Kindes bei Auflegen auf die Wage, wobei also die Nabelschnurgefäße komprimiert sind, sodann die Gewichtsschwankungen in den einzelnen Minuten. Das W unter den einzelnen Zahlen zeigt das Auftreten einer Wehe innerhalb der betreffenden Minute an, das N das Aufhören der Pulsation in der Nabelschnur. Es folgt eine Zusammenstellung der Endgewichte und der Zunahme in den einzelnen Fällen. Am Schluß ist die Menge Restblut = die Menge des nach Abnabelung noch spontan aus dem placentaren Ende der Nabelschnur ausfließenden Blutes verzeichnet.

Tabelle

Lfd. Nr.	Geburts-Nr.	Name Zahl d. Part. Geschlecht	Anfangsgewicht in g	Differenz nach 1′	2′	3′	4′	5′	6′	7′	8′	9′	10′	11′
1	550	F. I ♀	3690	+20	+25 W	—	−15	+30 W	−10	−5	+15	+5	−20	+5
2	571	W. II ♀	3040	+30	+5	+20	−15	+15	−10	+15 W	−5	+5	+10 W	+10 W
3	582	B. I ♂	3265	+45	+5 N	+5	+5	—	—	+5	—	—	—	—
4	607	W. I ♀	3005	+30 W	−20	+5 W	−5	+10	−5	+5	−5	+5	−5	+5 W
5	627	S. II ♀	3555	+35	+10 W	−30	— W	—	+20 W	−20	−5	+35 W	−5 N	+10
6)	667	B. I ♀	3640	+55	+15	−5	+10	+40 W	−30	−5	−15	+5	+15	+25 W
7	668	B. I ♀	2970	+120 W	+15 WN	—	—	— W	—	—	+15 W	—	—	—
8	670	H. II ♂	4075	+20 N	+15	— W	+5	+5 W	+5	+5 W	—	+10 W	+5 W	—
9	710	G. III ♂	3385	+100 N	+10	—	—	+10 W	+5	+5	—	— W	+5	—
10	722	B. I ♀	3510	+70	+5	+5	+55 W	+5	−50	+40	+10	−60	−5	— W

Die Ergebnisse der Wägungen sind folgende: Das Anfangsgewicht der Kinder variierte stark. Es wurden Kinder von 2190 g und Kinder von 4230 g, im Mittel 3338 g Anfangsgewicht gewogen. Erhebliche Gewichtszunahmen traten besonders in den ersten Minuten auf. Die anfängliche Zunahme war stets größer, wenn die Pulsation der Nabelschnur früh sistierte, da anderenfalls erhebliche Mengen Blut den kindlichen Körper durch die Nabelarterien wieder verlassen. Jedoch nahmen auch die Kinder, bei denen die Pulsation lange anhielt, nach Aufhören derselben noch erheblich zu. Mit großer Regelmäßigkeit sind starke Zunahmen zu verzeichnen in den durch ein W gekennzeichneten Minuten, ein Zeichen dafür, daß als ursächliches Moment für die postnatale Transfusion Uteruskontraktionen und damit Kompression der Placenta anzusehen sind. — In den Fällen, wo Wehen nicht

J.

Differenz nach																
12′	13′	14′	15′	16′	17′	18′	19′	20′	21′	22′	23′	24′	25′	26′	27′	28′	29′
−5	−5	+10 W	+10	−10	—	+10 W	+15	−20	—	—	+25	+15 W	+10 N	—	+5	—	—
−10	+5 W	+5 W	+10 N	— W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+5	−10	—	+5	—	+10 W	+10	+5 N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+15 W	+10	— W	+5	+5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+15 N	+5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— W	+5	— W	—	— W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	— W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+65	+5	−25	−60	+75 W	—	+5	+10 W	+10 W	—	−5 N	—	+20	+5	—	—	+5	+5

beobachtet wurden, ist es natürlich möglich, daß mäßige Uteruskontraktionen bestanden, die der subjektiven und objektiven Beobachtung entgangen sind.

Eine Gewichtsabnahme fiel zeitlich niemals mit einer Wehe zusammen. Durch die Uteruskontraktionen steigt der intravasale Druck in den Placentagefäßen an mit der Folge, daß das Blut teilweise kindwärts ausgetrieben wird. — Die Dauer der Pulsation in den Nabelschnurgefäßen schwankte zwischen 0 und 25 Minuten. Es kommen nach Haselhorst (l. c.) als Ursachen für das Aufhören der Zirkulation in der Nabelschnur folgende Momente in Betracht:

1) Arterialisierung des Nabelarterienblutes.
2) Abkühlung der Nabelschnur.
3) Milieuwechsel (Luft, besonders der Sauerstoffgehalt).

Fortsetzung der Tabelle I.

Lfd. Nr.	Differenz nach					End-gewicht in g	Zu-nahme in g	Rest-blut in ccm	Bemerkungen
	30′	31′	32′	33′	34′				
1	— W	—	—	—	—	3800	110	4	Nabelschnur mäßig lang, dick, pulsiert sehr kräftig. Starke Wehen. Kind schreit kräftig
2	—	—	—	—	—	3130	90	—	Nabelschnur sehr lang und dick, nicht gewunden, pulsiert sehr kräftig. Häufige starke Wehen. Kind schreit kräftig
3	—	—	—	—	—	3330	65	1	Nabelschnur sehr lang, knotig, 1× um den Hals, leicht abstreifbar, pulsiert sehr schwach. Kind schreit kräftig
4	—	—	—	—	—	3050	45	4	Nabelschnur kurz, mäßig dick. Sehr kräftige Pulsation. Kind schreit wenig
5	—	—	—	—	—	3640	85	5	Nabelschnur sehr lang, dick. Sehr kräftige Pulsation. Kind schreit gut
6	—	—	—	—	—	3800	160	3	Nabelschnur kurz, dick. Kräftige Pulsation. Kind atmet gut, schreit nicht
7	—	—	—	—	—	3120	150	14	Nabelschnur lang, dünn, nicht gewunden. 1× um den Hals, leicht abstreifbar. Pulsation kaum zu fühlen. Kind schreit kräftig
8	—	—	—	—	—	4150	75	5	Nabelschnur mäßig lang und dick, 1× um den Hals, leicht abstreifbar. Keine Pulsation. Kind schreit sehr kräftig
9	—	—	—	—	—	3520	135	6	Nabelschnur sehr lang, mäßig dick. Sehr schwache Pulsation. Kind schreit kräftig
10	—	—	—	—	—	3700	190	2	Nabelschnur kurz, mäßig dick, pulsiert anfangs schwach, später kräftig. Kind schreit kräftig

4) Mechanische Reize.

5) Erschwerung der Durchströmung der Placenta durch Uteruskontraktionen.

Da die Wägungen sämtlich unter völlig gleichen äußeren Bedingungen angestellt wurden, ist es nicht recht erklärlich, warum in dem einen Fall die Pulsation der Nabelschnur bereits nach 2 Minuten, in einem anderen Falle erst nach 25 Minuten aufhört, selbst wenn man eine erheblich verschiedene individuelle Empfindlichkeit der einzelnen Nabelschüre annimmt.

Es fiel auf, daß in stark gewundenen und knotig verdickten (falsche Knoten) Nabelschnüren die Pulsation besonders schnell sistierte. Mit einer verschiedenen Empfindlichkeit der Nabelschnüre ist durchaus zu rechnen. Daß der mechanische Insult bei Kompression der Nabelschnur stets gleich stark war, ließ sich, obwohl

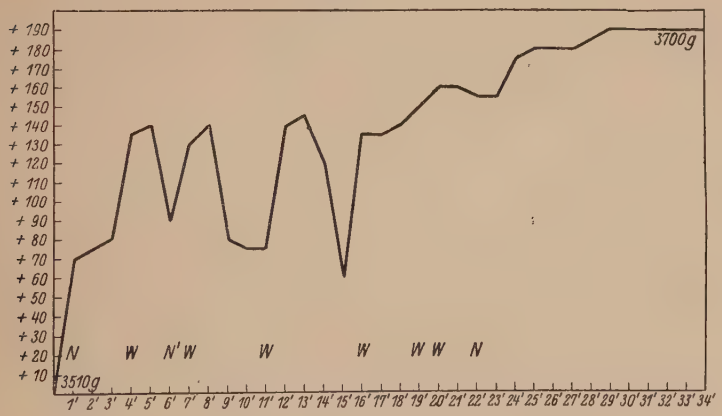
peinlich auf unveränderte Technik geachtet wurde, nicht immer mit Sicherheit erreichen. Es mag bei einigen Fällen auch eine ganz besondere Empfindlichkeit der Nabelschnüre vorgelegen haben; jedenfalls reagierten die Nabelschnurgefäße bisweilen prompt mit Kontraktion in der Nähe des kindlichen Nabels, also an der Stelle der Kompression.

Auf Grund der bei Fall Nr. 95 (Tabelle I, Nr. 10) gemachten Beobachtungen ist anzunehmen, daß die, wenigstens zum großen Teile, erfolgte Lösung der Placenta ebenfalls ein Faktor ist für die Ausschaltung des Placentakreislaufes, wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, daß die Gesamtheit der oben erwähnten, die Nabelschnur treffenden Reize für die Aufhebung der Zirkulation in der Nabelschnur wohl zunächst in Betracht kommen. Es scheint jedoch, als wenn die Zirkulation bei noch nicht erfolgter Lösung der Placenta trotz der Einwirkung äußerer Reize erhalten bliebe. Es sei gestattet, den Fall Nr. 95, Geb.-Nr. 722 etwas eingehender zu schildern.

Es handelte sich um eine 23jährige Ipara: Schwangerschaft normal. In der Anamnese keinerlei Besonderheiten. Die Geburt verlief völlig normal. 10 Minuten nach dem Blasensprung erfolgte die Geburt eines 3150 g schweren Mädchens. Nabelschnur kurz, mäßig dick. Das Kind schrie von Anfang an sehr kräftig. In der üblichen Weise wurde die Wägung vorgenommen. Die Nabelschnur pulsierte anfangs schwach, später sehr kräftig. Es bestanden kräftige Wehen, die im Abstand von 3—4 Minuten auftraten.

Die Kurve I gibt den Verlauf der Wägung graphisch wieder.

Kurve I.



Fall Nr. 95, Geb.-Nr. 722.

Innerhalb 1—2 Minuten traten sehr große Gewichtsschwankungen auf; die Pulsation der Nabelschnurgefäße hielt 22 Minuten an. Die Wägung wurde 34 Minuten fortgesetzt. Es bestand die letzten 5 Minuten Konstanz des Gewichtes. Während der Wägung völliges Wohlbefinden der Wöchnerin. 50 Minuten post partum war die Placenta noch nicht gelöst. Es begann zu bluten. Die Pat. erhielt intravenös Hypophysin, ohne Erfolg, die Blutung wurde stärker. Nach etwa 15 Minuten Blutverlust 1100 ccm. Credé'scher Handgriff war erfolglos, desgleichen bei Wiederholung in Narkose. Inzwischen weiter starke Blutung. Hierauf wurde

die manuelle Lösung der Placenta vorgenommen. Die Placenta saß noch mit ganzer Fläche der Uteruswand auf, ließ sich jedoch relativ leicht ablösen.

Es waren bei diesem Falle absolut die gleichen äußeren Verhältnisse gegeben wie bei den übrigen 99 Fällen; das Kind schrie sehr kräftig; das Nabelarterienblut war sicher in erheblichem Maße arterialisiert; die Nabelschnur wurde, um das Fortbestehen der Pulsation zu kontrollieren, sehr häufig berührt, erlitt also mannigfache mechanische Insulte. Daher muß man als ursächliches Moment für eine derartig lange erhaltene Zirkulation in der Nabelschnur doch wohl die Tatsache ansprechen, daß die Placenta noch fest an der Uteruswand haftete, und daß damit wesentliche Vorbedingungen gegeben waren, die Pulsation in der Nabelschnur und damit den Placentakreislauf durch längere Zeit aufrecht zu erhalten. Nach 22 Minuten mag die Gesamtheit der von außen auf die wohl nicht sehr empfindliche Nabelschnur einwirkenden Reize die Zirkulation zum Stillstand gebracht haben dadurch, daß die Nabelschnurgefäße undurchgängig wurden, obwohl auch dann noch die Placenta nicht gelöst war.

Sollte die Annahme, daß die noch nicht erfolgte Lösung der Placenta eine wesentliche Vorbedingung für das Erhaltenbleiben des Placentakreislaufes darstellt, zu Recht bestehen, so ist es wahrscheinlich, daß bei Zwillingsgeburten, insbesondere bei eineiigen Zwillingen die Pulsation in der Nabelschnur außergewöhnlich lange anhält, vorausgesetzt, daß nicht eine ganz besondere Empfindlichkeit der Nabelschnur besteht. Leider kamen, während die Wägungen angestellt wurden, nur einmal Zwillinge zur Geburt; wegen sehr kurzer Nabelschnur war in diesem Falle die Wägung unmöglich.

In der Annahme, daß den Kindern in den ersten Minuten erhebliche Mengen sauerstoffhaltigen Blutes zugeführt werden, wurde bei asphyktischen Kindern ohne Bedenken die Wägung durchgeführt und, wenn die Atmung allmählich in Gang kam, fortgesetzt. Nur einmal war es nötig, nach 3 Minuten abzunabeln und die sonst übliche Behandlung der Asphyxie einzuleiten.

Die Menge des Reserveblutes ist außerordentlich wechselnd. Es wurden als Minimum Zunahmen von 30 g, als Maximum solche von 210 g beobachtet Die durchschnittliche Zunahme betrug 94,70 g. Da nach Hinselmann [Untersuchungen von Dr. Seisser (9)] die Gesamtblutmenge des Neugeborenen 9,11 ccm pro 100 Körpergewicht beträgt, wäre in dem Falle Nr. 59 (Anfangsgewicht 3970 g, Gesamtblutmenge also 359,5 ccm), wo postnatal 210 g Blut transfundiert wurden, weit mehr als die Hälfte des im Kreislauf vorhandenen Blutes noch übergeflossen, ein Beweis dafür, daß das kindliche Gefäßsystem eine außerordentliche große Anpassungssungsfähigkeit besitzt.

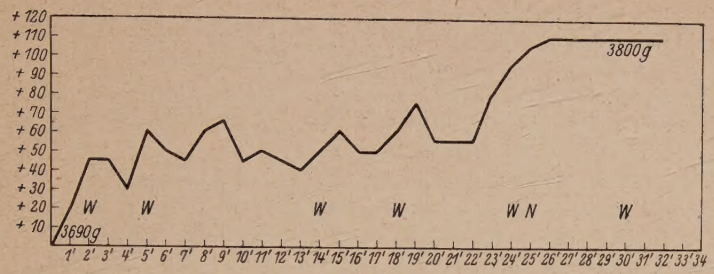
Daß die Reserveblutmenge von im Mittel 94,70 g wesentlich größer ist als bei früheren Untersuchern, ist darauf zurückzuführen, daß sofort nach Geburt des Kindes die Zirkulation unterbrochen wurde. Erfahrungsgemäß gehen sehr große Mengen bereits in den ersten 20—30 Sekunden über, die, falls die Zirkulation nicht unterbrochen wurde, bei der Wägung nicht mit erfaßt werden, da mit Einstellen einer Wage und Auflegen des Kindes immerhin 20 Sekunden vergehen.

Ein anderer Grund für zu geringe Werte ist der, daß häufig (unter anderen auch von Kobes) die Wägung nur bis zum Aufhören der Pulsation der Nabelschnurgefäße durchgeführt wurde. Wie aus der Tabelle ersichtlich, kommen erhebliche Zunahmen auch noch nach Aufhören der Pulsation zustande, wenn die Arterien bereits kontrahiert sind, die Nabelvene dagegen noch durchgängig ist.

Daher wurde bei den angestellten Versuchen Wert darauf gelegt, daß die

Wägung so lange fortgesetzt wurde, bis mehrere Minuten das Gewicht konstant blieb. Bei erhaltener Pulsation ist ein Wechsel zwischen Abnahme und Zunahme ganz gewöhnlich. Die Kurve II gibt den typischen Verlauf einer Wägung wieder, wo die Pulsation längere Zeit (in diesem Falle 25 Minuten) erhalten blieb.

Kurve II.



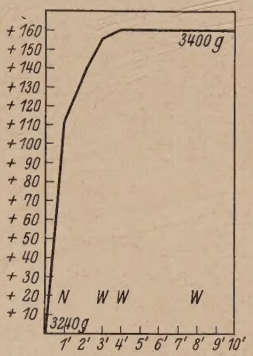
Fall Nr. 16, Geb.-Nr. 550.

Die Kurve III zeigt einen Fall, wo die Pulsation bereits während der ersten Minuten sistierte. Die Kurve steigt steil an und nimmt dann einen wagerechten Verlauf. Diese Form sieht man regelmäßig bei den Fällen, bei denen die Pulsation frühzeitig beendet ist.

Es ist noch zu bemerken, daß auch nach erheblichen Gewichtsabnahmen das anfänglich erreichte Maximum stets wieder erzielt, meistens sogar überschritten wurde, ein Zeichen dafür, daß das Undurchgängigwerden der Nabelarterien dem der Nabelvene vorausgeht.

Über die Zunahme bei Erst- und Mehrgebärenden gibt die Tabelle II Auskunft.

Kurve III.



Fall Nr. 96, Geb.-Nr. 723.

Tabelle II.

a. Erstgebärende, 56 Fälle.

Gewicht der Kinder im Mittel . . .	3309,91 g
Gesamtblutmenge im Mittel	301,53 ccm
Zunahme im Mittel	95,45 g

Die Zunahme beträgt, bezogen auf die Gesamtblutmenge, 31,65%.

b. Mehrgebärende, 44 Fälle.

Gewicht der Kinder im Mittel . . .	3373,98 g
Gesamtblutmenge im Mittel	307,37 ccm
Zunahme im Mittel	93,75 g

Die Zunahme beträgt, bezogen auf die Gesamtblutmenge, 30,5%.

Berechnet man in Prozenten der Gesamtmenge, wieviel Blut in den einzelnen Minuten überfließt, so erhält man für die 1. Minute bereits im Mittel 51,21%, für die 2. Minute 15,41%, so daß durchschnittlich nach 2 Minuten 66,62%, nach 5 Minuten 78,13% des Reserveblutes übergegangen sind. Steht man auf dem Standpunkt, der wohl als unbedingt richtig anzuerkennen ist, daß das in der Placenta

vorhandene Blut oder wenigstens dessen größter Teil von Rechts wegen dem Kinde zusteht, so ist über den günstigsten Zeitpunkt der Abnabelung folgendes zu sagen: Es ist nicht angängig, generell nach einer bestimmten Anzahl von Minuten post partum abzunabeln; allein maßgebend ist das Aufhören der Blutströmung in der Nabelschnur. Erreicht ist dieser Zeitpunkt im allgemeinen erst mehrere Minuten nach Aufhören der Pulsation.

Im Mittel sind nach 5 Minuten 74,00 g = 78,13% der Reserveblutmenge übergeflossen; man wird also in der Mehrzahl der Fälle ohne weiteres nach dieser Zeit abnabeln können. Da aber recht häufig die Pulsation wesentlich länger besteht, wird in solchen Fällen bei den vorkommenden großen Gewichtsschwankungen das Maximum bei weitem nicht erfaßt.

Die Reserveblutmenge wechselte zwischen 0 und 22 ccm; sie betrug im Mittel 5,19 ccm. In einigen Fällen bestand zweifellos eine Erschwerung der Blutströmung in der Nabelschnur durch Kontraktion der Nabelschnurgefäße an der Stelle der Kompression. Hier würde bei ungehinderter Strömung die Restblutmenge wahrscheinlich kleiner ausgefallen sein. — Andererseits wurden auch Fälle mit einer großen Restblutmenge beobachtet, bei denen eine Erklärung dafür, aus welchem Grunde das Blut nicht in das Kind übergeflossen ist, nicht ohne weiteres zu geben ist. Selbst bei guten Wehen kamen Restblutungen von 10 und 14 ccm vor, wo an der Nabelschnur keinerlei äußerlich sichtbares Strömungshindernis bestand und wo nach Durchtrennung der Nabelschnur in der Nähe des kindlichen Nabels spontan das Restblut herausfloß, so daß man wohl annehmen muß, daß kindwärts eine Erschwerung der Zirkulation aus nicht bekanntem Grunde vorgelegen hat.

Zusammenfassung:

Die auf Grund von 100 Wägungen ermittelte durchschnittliche Reserveblutmenge beträgt 94,70 g, d. i. bei einem mittleren Anfangsgewicht von 3338,1 g etwas weniger als ⅓ der nach Hinselmann im kindlichen Gefäßsystem vorhandenen Blutmenge. Die Zunahme ging im allgemeinen den Anfangsgewichten der Kinder parallel. Ein Fall, wo keinerlei Gewichtsveränderung oder nur Abnahme eintrat, wurde nicht beobachtet. Als wichtigste Faktoren, die den Ablauf der Gewichtskurve beeinflussen, sind anzusehen:

1) Die absolute Größe des Anfangsgewichtes der Kinder.
2) Das Verhalten des Uterus (Wehentätigkeit).
3) Das Verhalten der Nabelschnur, und zwar
   a. anatomische Beschaffenheit (Dicke, Länge),
   b. individuelle Empfindlichkeit,
   c. Beschaffenheit der Gefäße (Zahl der Windungen) und Dauer der Pulsation.

Für das Aufhören der Pulsation scheint außer den bekannten oder erwähnten Ursachen — thermische und mechanische Insulte, Milieuwechsel, Arterialisierung des Nabelarterienblutes — auch der Zeitpunkt der Lösung der Placenta von Bedeutung zu sein.

Literatur:

1) Köstlin, Z. Geburtsh. **39**, 98 (1898). — 2) Budin, Bull. Thér. **1876**. — 3. Schücking, Berl. klin. Wschr. **1877**, Nr 1. — 4) Hofmeier, Zbl. Gynäk. **1878**, 409. — 5) Köstlin, Z. Geburtsh. **39**, 118 (1898). — 6) Hélot, Etude de physiol. expériment. sur la ligat. du cordon, zit. nach Köstlin. — 7) Kobes, »Untersuchungen über das Reserveblut und seinen Einfluß auf das Blutbild der Neugeborenen«. Inaug.-Diss. 1924. — 8) Haselhorst, Z. Geburtsh. **95**, 424. — 9) Hinselmann, Halban-Seitz, Handbuch der Biologie und Pathologie des Weibes **6**, 255.

Lebenslauf

Ich, Johanna Elisabeth Annemarie Allmeling, wurde am 15. Juli 1905 in Geesthacht als Tochter des prakt. Arztes Dr. med. Otto Allmeling geboren. 1912—1913 besuchte ich die Gemeindeschule in Geesthacht, 1914—1920 das Lyzeum in Bergedorf und 1920—1924 die realgymnasiale Studienanstalt der Klosterschule in Hamburg, wo ich Ostern 1924 die Reifeprüfung bestand. Während der vorklinischen Semester studierte ich in Göttingen und Freiburg, während der klinischen in München, Göttingen und Hamburg. Das Physikum bestand ich nach dem vierten Semester, das medizinische Staatsexamen nach dem zehnten Semester am 17. Mai 1929 in Hamburg. Am 15. Juni 1929 begann ich das praktische Jahr in der Universitäts-Frauenklinik in Hamburg-Eppendorf, wo ich bis zum 31. Oktober 1929 arbeitete. Vom 1. November 1929 bis 31. Dezember 1929 war ich als Praktikantin auf der IV. medizinischen Abteilung des Eppendorfer Krankenhauses tätig.